

---

モバイル環境におけるコンテンツの  
マルチモーダル検索・呈示と放送コンテンツ生成

---

(課題番号：14208036)

平成14年度～16年度科学研究費補助金（基盤研究(A)(2)）研究成果報告書



平成17年3月

研究代表者 田中克己  
(京都大学情報学研究科)

## は し が き

本成果報告書は、平成 14 年度～16 年度科学研究費補助金（基盤研究(A)(2)）「モバイル環境におけるコンテンツのマルチモーダル検索・呈示と放送コンテンツ生成」（代表者：京都大学田中克己，課題番号：14208036）の研究成果をとりまとめたものである。本研究は、次世代携帯電話や PDA 端末のようなモバイル端末上でコンテンツの検索や呈示を行うための新しいソフトウェア技術の研究を行い、これに基づき、高度なモバイル・コンテンツアクセス・サービスを実現するための方式開発を目的とするものであり、主に以下の 5 つの項目に関して研究を行った。

- コンテンツの自律的提示方式の研究

オフィスや屋外において使用する種々の機器の操作説明書を XML を用いて状態遷移図表現し、モバイル端末から無線 LAN で対象物の状態情報を取得し、これに基づきサーバーから操作説明書の該当部分のみを検索し、これを 3 次元 CG アニメーションと合成音声で呈示する試作システムを開発し、国際会議・学術雑誌などにその成果を公表した。また、Web 検索エンジンからの出力結果を連続的にわかりやすく表示するために、該当ページの文脈を視覚効果を用いてモバイル端末上で自律的に呈示する方式を開発した。また、移動体のビデオ動画像の検索を行うために、移動体の移動軌跡をスケッチで入力する方式について研究を行った。

- クロスメディア・メタサーチエンジンの研究

携帯型端末機器によって情報検索を行う際に、単純なキーワード入力により、多様なメディアのコンテンツを網羅的・横断的に自動検索を行うために、検索テキスト中心の Web 検索エンジンと、Web 上に含まれる画像を検索する画像検索エンジンなどを複数同時に使用することで、質問キーワードに関連する記述や画像を網羅的に収集する、クロスメディア型メタサーチエンジンを開発し評価実験を行った。このシステムの特徴は、利用者が与えた質問を各々の検索エンジンに適した形の部分質問に分解する機構であり、この点が従来のメタサーチエンジンと異なる。評価実験の結果、適合率の低下を 20%前後にとどめながら再現率を 3 倍程度向上させることができることが確かめられている。また、入力されたキーワード質問を、キーワードの出現場所（タイトル部分や本文など）に依存する形の質問に自動変形する手法についても提案した。

- 対話からの話題構造の発見とこれに基づくモバイル検索

携帯電話などにおける複数の利用者間でのチャットやメールによる対話情報を分析し、ここから、対話の話題構造を抽出し、Web 検索によって関連情報を自動的に検索するシステム、および、適合フィードバックを適応的に行えるような機構を開発した。また、Web 文書に対する複数のユーザ間の対話情報として Blog に着目し、この Blog 情報を解析することにより Web 検索におけるトラスト値を算出する方式についても提案を行っ

た。また、閲覧中の Web ページに対して、これに関連する Blog 情報を受動的に取得できるようにするために Blog 情報に内在する感情情報を抽出しこれを可聴化するシステムを開発した。

- モバイル放送のためのコンテンツの動的複合化方式

コンテンツの動的な複合化を行うために、時空間的に変化するコンテンツ間の関連に基づいて複合化するためのスクリプト言語 MetaSMIL を開発した。この言語は、従来のストリーム型のコンテンツ統合言語である SMIL に比較して、動的にコンテンツ検索を行える質問機能や、複合化されるコンテンツに関する種々の意味制約を表現する機能を有しているのが大きな特徴となっている。さらに、異メディアのコンテンツ群をリアルタイムに検索して統合を行うための質問言語について、XQuery をベースにした言語デザインを行った。

また、イメージベース・ハイパーメディア・モデルに関する研究として、Web 文書も画像として扱うことで、デジカメ画像や携帯電話画像と既存の Web ページを自動的に関連づけて表示する方式を研究した。具体的には、デジカメ画像や Web 文書中に含まれている写真画像などと、文字情報中心の Web 文書をシームレスに統合するために、Web 文書自体を画像として取り扱い、写真画像と Web 文書の間をシームレスに行き来できるシステムを開発した。

- Web コンテンツの自律的な検索・表示機構に関する研究

実空間に配置された複数の表示デバイス上に表示された Web コンテンツ群が、自律的かつ互いに連携をとりながら自身を表示するとともに、ユーザの身体的操作に応じて自動検索できるようにする方式について研究を行った。

研究成果、交付決定額（配分額）、研究発表、研究成果の工業所有権の出願・取得状況などは以下の通りである。

#### 研究組織

研究代表者：田中克己 00127375（京都大学情報学研究科教授）

研究分担者：角谷和俊 60314499（京都大学情報学研究科助教授）平成 14, 15 年度

研究分担者：小山 聡 30346100（京都大学情報学研究科助手）平成 14, 16 年度

研究分担者：田中浩也 00372574

（京都大学情報学研究科 COE 研究員）平成 15 年度

（東京大学生産技術研究所助手）平成 16 年度

#### 交付決定額（配分額）

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 14 年度	11,900	3,570	15,470
平成 15 年度	10,500	3,150	13,650
平成 16 年度	7,700	2,310	10,010
総計	30,100	9,030	39,130

## 研究発表

### (1) 学会誌等 (発表者名, テーマ名, 学会誌名, 巻号, 年月日)

- [A1] 四方 正輝, 灘本 明代, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯端末を用いた機器マニュアル情報の検索および自動呈示, 情報処理学会論文誌:データベース, Vol.44 No.SIG3 (TOD17), pp.65-77, 2003年3月
- [A2] Masaki Shikata, Akiyo Nadamoto, Kazutoshi Sumiya, Katsumi Tanaka:  
MWM: Retrieval and Automatic Presentation of Manual Data for Mobile Terminals, LNCS 2453, Springer, Proceeding of The 13th International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA2002), pp.29-39, 2002.
- [A3] 灘本 明代, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯電話によるWebコンテンツの検索・視聴システム, 日本データベース学会 Letters, Vol. 1, No. 1, pp.19-22, 2002.
- [A4] Chikashi Yajima, Yoshihiro Nakanishi, and Katsumi Tanaka:  
Querying Video Data by Spatio-Temporal Relationships of Moving Object Traces in Visual and Multimedia Information Management (X. Zhou and P. Pu Eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.357-371, May 2002  
(Proceeding of The 6th IFIP 2.6 Working Conference on Visual Database Systems (VDB6), Brisbane, Australia, May 2002)
- [A5] 桑原 昭裕, 小山 聡, 角谷 和俊, 田中 克己: マルチメディア・メタサーチのための質問変換と検索結果の統合, 日本データベース学会 Letters, Vol.2, No.1, pp.55-58, 2003.
- [A6] 小山 聡, 田中 克己: 質問の階層的構造化を用いたWeb検索手法の提案, 日本データベース学会 Letters, Vol. 1, No. 1, pp.63-66, 2002.
- [A7] 桑原昭裕, 田中浩也, 田中克己: 質問緩和法によるクロスメディア・メタサーチ, 日本データベース学会Letters, Vol.3, No.1, pp.97-100, 2004.
- [A8] Akihiro Kuwabara, Kazutoshi Sumiya, Katsumi Tanaka: Query Relaxation and Answer Integration for Cross-Media Meta-Searches, Proc. of IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME2004), pp.309-312, June

2004.

- [A9] Akihiro Kuwabara, Katsumi Tanaka: RelaxImage: A Cross-Media Meta-Search Engine for Searching Images from Web Based on Query Relaxation (demo paper), Proc. of the 21st IEEE International Conference on Data Engineering (ICDE2005), pp.1102-1103, April 2005.
- [A10] 赤星祐平, 小山聡, 角谷和俊, 田中克己: 携帯端末による電子メール交換に基づくWeb検索, 日本データベース学会Letters, Vol.2, No.1, pp.111-114, 2003.
- [A11] 竹原 幹人, 中島 伸介, 角谷 和俊, 田中 克己: Web情報検索のためのBlog情報に基づくトラスト値の算出方式, 日本データベース学会Letters, Vol.3, No.1, pp.101-104, 2004.
- [A12] Takayuki Yumoto, Qiang Ma, Kazutoshi Sumiya and Katsumi Tanaka: A Dynamic Content Integration Language for Video Data and Web Content, Proceedings of the 4th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE2003), Roma, Italy, pp.83-92, IEEE Computer Science Press, December 2003.
- [A13] 湯本 高行, 田中 克己: コンテンツ統合言語としてのXQueryの再考, 日本データベース学会Letters, Vol.3, No.2, pp.17-20, 2004.
- [A14] 湯本 高行, 吹野 直紀, 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己: Video-Augmented Web: ビデオストリームのWebページへの動的統合, 日本データベース学会 Letters, Vol.2, No.2, pp.41-44, 2003.
- [A15] Hiroya Tanaka, Katsumi Tanaka: Continuous Web: A New Image-Based Hypermedia and Scape-Oriented Browsing, Proceedings of The 13th International World Wide Web Conference (WWW2004), New York City, pp.240-241, 2004.
- [A16] Hiroya Tanaka and Katsumi Tanaka: WebWalker: Scape-Oriented Web Browsing, Proceedings of the International Conference on Informatics Research for development of Knowledge Society Infrastructure (ICKS204), Kyoto, Japan, pp.176-184, IEEE Computer Science Press, March 2004.
- [A17] Yutaka Kidawara, Takanori Uchiyama, and Katsumi Tanaka: An Environment for Collaborative Content Acquisition and Editing by Coordinated Ubiquitous Devices, Proc. of the 14<sup>th</sup> International World Wide Web Conference (WWW2005), Chiba, Japan, pp.782-791, May 2005.

(2) 口頭発表 (発表者名, テーマ名, 学会等名, 年月日)

- [B01] 矢島 史, 角谷 和俊, 田中 克己: 映像上での動きの直接描画によるサッカー映像

- 検索, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.41, 2002-DBS-127-5, pp.33-40, 2002年5月
- [B02] 高橋 美乃梨, 粥川 隆信, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯情報端末における閲覧パターンを用いた Web サイトの検索と提示, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.102 No.64, DE2002-9, pp.45-50, 2002年5月
- [B03] 田中 貴志, 小山 聡, 角谷 和俊, 田中 克己: ユーザ間の対話からのユーザプロフィール抽出と動的情報探索, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.67, 2002-DBS-128-6, pp.39-46, 2002年7月
- [B04] 灘本 明代, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯電話による Web コンテンツ視聴システム 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.67, 2002-DBS-128-15, pp.107-114, 2002年7月
- [B05] 湯本 高行, 角谷 和俊, 田中 克己: ストリームデータの意味記述言語とその蓄積型テレビへの応用, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.67, 2002-DBS-128-24, pp.177-184, 2002年7月
- [B06] 湯本 高行, 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己: 制作者の意図を反映したマルチメディアコンテンツ統合, 第14回データ工学ワークショップ (DEWS2003), 2003年3月
- [B07] 桑原 昭裕, 小山 聡, 角谷 和俊, 田中 克己: マルチメディア・メタサーチのための質問変換と検索結果の統合, 第14回データ工学ワークショップ (DEWS2003), 2003年3月
- [B08] 田中 貴志, 中島 伸介, 田中 克己: 適合フィードバックにおける複数ユーザの対話からの動的質問生成, 第14回データ工学ワークショップ (DEWS2003), 2003年3月
- [B09] 赤星 祐平, 小山 聡, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯端末による電子メール交換に基づく Web 検索, 第14回データ工学ワークショップ (DEWS2003), 2003年3月
- [B10] 田中 貴志, 赤星 祐平, 中島 伸介, 角谷 和俊, 田中 克己: ユーザ間対話に基づくオンライン質問生成, 情報処理学会研究報告, 2003-DBS-131(I)-32, pp.243-250, 2003年7月
- [B11] 湯本 高行, 吹野 直紀, 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己: Video-Augmented Web: ビデオストリームの Web ページへの動的統合, 情報処理学会研究報告 Vol.2003, No.71, 2003-DBS-131(I)-50, pp.383-390, 2003年7月
- [B12] 田中 浩也, 田中 克己: 幾何構造に基づくハイパーフォト空間の特徴抽出, 情報処理学会研究報告 Vol.2003, No.71, 2003-DBS-131(I)-53, pp.407-412, 2003年7月
- [B13] 桑原 昭裕, 田中 浩也, 角谷 和俊, 田中 克己: 検索質問の緩和と情報統合に基づくクロスメディア・メタサーチ機構, 情報処理学会研究報告 Vol.2003, No.71, 2003-DBS-131(I)-68, pp.521-528, 2003年7月
- [B14] 桑原 昭裕, 角谷 和俊, 田中 克己: 質問緩和法によるクロスメディア・メタサーチ,

第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月

- [B15] 竹原 幹人, 中島 伸介, 角谷 和俊, 田中 克己: Web 情報検索のための Blog 情報に基づくトラスト値の算出方式, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B16] 中島 伸介, 舘村 純一, 日野 洋一郎, 原 良憲, 田中 克己: リンク構造の時間特性に着目した Weblog 解析に基づくコンテンツの信頼性評価の検討, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B17] 湯本 高行, 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己: MetaSMIL: ストリーム型コンテンツ統合のための記述言語, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B18] 服部 峻, 田中 浩也, 田中 克己: 実世界の情報環境を拡張するための空間依存型コンテンツ提供・アクセス制御記述方式, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B19] 赤星 祐平, 田中 浩也, 田中 克己: ユビキタス・ハイパーメディア・モデルに関する基礎的考察, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B20] 内山 智之, 田中 浩也, 木俵 豊, 田中 克己: 機能付き Web と Web 掲示板を用いた実世界公共空間のグループ情報操作支援, 第 15 回データ工学ワークショップ (DEWS2004), 2004 年 3 月
- [B21] 赤星 祐平, 木俵 豊, 田中 克己: 内容解析に基づくページ再構成とその複数デバイスによるコンテンツ閲覧手法, 電子情報通信学会データ工学研究会報告, DE2004-24(2004-07), pp. 85-90, 2004 年 7 月
- [B22] 湯本 高行, 田中 克己: コンテンツ統合言語としての XQuery の再考, 情報処理学会研究報告 Vol. 2004, No. 71, 2004-DBS-134(1)-24, pp. 175-182, 2004 年 7 月
- [B23] 内山 智之, 木俵 豊, 是津 耕司, 田中 克己: Web コンテンツに対する振る舞いの付加機構とそのミーティング支援への応用, 情報処理学会研究報告 Vol. 2004, No. 71, 2004-DBS-134(2)-44, pp. 329-336, 2004 年 7 月
- [B24] 郡 宏志, 竹原 幹人, 大島 裕明, 小山 聡, 田中 克己: BlogRadio: Blog 情報の感情マイニングと可聴化に基づく Web 閲覧補完, 第 16 回データ工学ワークショップ (DEWS2005) 論文集, 2C-i8, 2005 年 3 月
- [B25] 赤星 祐平, 木俵 豊, 田中 克己: 複数デバイスによるマルチコンテンツ閲覧のためのコンテンツ配信・表示制御手法, 第 16 回データ工学ワークショップ (DEWS2005) 論文集, 2C-i11, 2005 年 3 月
- [B26] 服部 峻, 湯本 高行, 田中 克己: モバイル・ユビキタス環境における実空間および Web 情報空間での移動履歴に基づくアクセス制御, 第 16 回データ工学ワークショップ (DEWS2005) 論文集, 3B-i7, 2005 年 3 月

(3) 出版物 (著者名, 書名, 出版社名, 年月日)

- [C1] Yasushi Kiyoki, Masatoshi Yoshikawa, Katsumi Tanaka: Information Systems and Databases (ISDB 2002), Proceedings of the IASTED International Conference, September 25-27, 2002, Tokyo, Japan Acta Press 2002
- [C2] Shan Wang, Dongqing Yang, Katsumi Tanaka, Fabio Grandi, Shuigeng Zhou, Eleni E. Mangina, Tok Wang Ling, Il-Yeol Song, Jihong Guan, Heinrich C. Mayr: Conceptual Modeling for Advanced Application Domains, ER 2004 Workshops CoMoGIS, COMWIM, ECDM, CoMoA, DGOV, and ECOMO, Shanghai, China, November 8-12, 2004, Proceedings Springer 2004
- [C3] Yanchun Zhang, Katsumi Tanaka, Jeffrey Xu Yu, Shan Wang, Minglu Li: Web Technologies Research and Development - APWeb 2005, 7th Asia-Pacific Web Conference, Shanghai, China, March 29 - April 1, 2005, Proceedings Springer 2005

研究成果による工業所有権の出願・取得状況

該当なし

## コンテンツの自律的提示方式の研究

オフィスや屋外において使用する種々の機器の操作説明書を XML を用いて状態遷移図表現し、モバイル端末から無線 LAN で対象物の状態情報を取得し、これに基づきサーバーから操作説明書の該当部分のみを検索し、これを 3次元 CG アニメーションと合成音声で呈示する試作システムを開発し、国際会議・学術雑誌などにその成果を公表した[A1, A2]。また、Web 検索エンジンからの出力結果を連続的にわかりやすく表示するために、該当ページの文脈を視覚効果を用いてモバイル端末上で自律的に呈示する方式を開発した[A3]。また、移動体のビデオ動画像の検索を行うために、移動体の移動軌跡をスケッチで入力する方式について研究を行った[A4]。

[A1] 四方 正輝, 灘本 明代, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯端末を用いた機器マニュアル情報の検索および自動呈示, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol. 44, No. SIG3 (TOD17), pp. 65-77, 2003年3月

[A2] Masaki Shikata, Akiyo Nadamoto, Kazutoshi Sumiya, Katsumi Tanaka: MWM: Retrieval and Automatic Presentation of Manual Data for Mobile Terminals, LNCS 2453, Springer, Proceeding of The 13th International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA2002), pp. 29-39, 2002.

[A3] 灘本 明代, 角谷 和俊, 田中 克己: 携帯電話によるWebコンテンツの検索・視聴システム, 日本データベース学会 Letters, Vol. 1, No. 1, pp. 19-22, 2002.

[A4] Chikashi Yajima, Yoshihiro Nakanishi, and Katsumi Tanaka: Querying Video Data by Spatio-Temporal Relationships of Moving Object Traces in Visual and Multimedia Information Management (X. Zhou and P. Pu Eds.), Kluwer Academic Publishers, pp. 357-371, May 2002 (Proceeding of The 6th IFIP 2.6 Working Conference on Visual Database Systems (VDB6), Brisbane, Australia, May 2002)